

538,010

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 6 月 17 日 (17.06.2004)

PCT

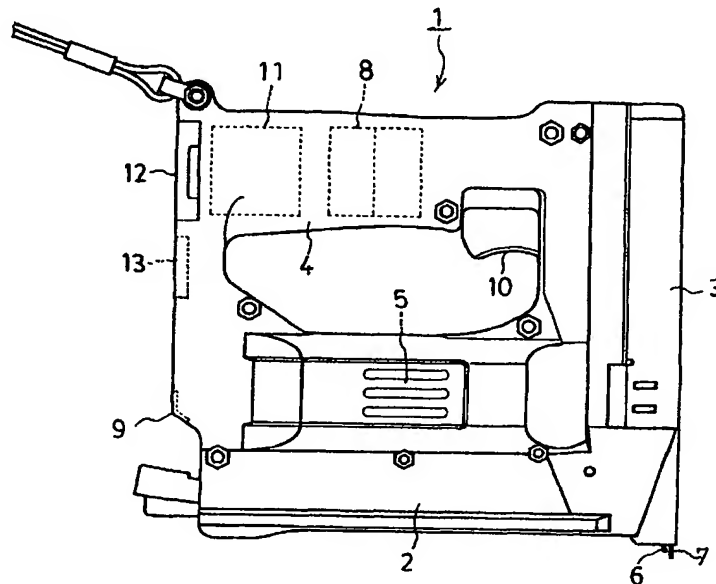
(10) 国際公開番号  
WO 2004/050307 A1

- (51) 国際特許分類: B25F 5/00, H02J 1/00, H02B 7/00 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014585 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大久保 真一 (OOKUBO, Shinichi) [JP/JP]; 〒103-8502 東京都 中央区 日本橋箱崎町 6 番 6 号 マックス株式会社内 Tokyo (JP). 松岡 篤史 (MATSUOKA, Atsushi) [JP/JP]; 〒103-8502 東京都 中央区 日本橋箱崎町 6 番 6 号 マックス株式会社内 Tokyo (JP). 石井 周一 (ISHII, Syuichi) [JP/JP]; 〒103-8502 東京都 中央区 日本橋箱崎町 6 番 6 号 マックス株式会社内 Tokyo (JP).  
(22) 国際出願日: 2003 年 11 月 17 日 (17.11.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2002-352990 2002 年 12 月 4 日 (04.12.2002) JP (74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI, Shohei et al.); 〒107-6028 東京都 港区 赤坂一丁目 1 2 番 3 2 号 アーク森ビル 2 8 階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): マックス株式会社 (MAX CO., LTD.) [JP/JP]; 〒103-8502 東京都 中央区 日本橋箱崎町 6 番 6 号 Tokyo (JP). (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,

[続葉有]

(54) Title: CORDLESS POWER TOOL

(54) 発明の名称: コードレス電動工具



(57) Abstract: A cordless power tool, e.g. a power stapler (1), incorporating a power supply circuit consisting of an electric double layer capacitor (8) and a lithium ion cell (11). The electric double layer capacitor is charged from the lithium ion cell under a stand-by state and a high current is fed from the electric double layer capacitor to a motor (5) when a switch is turned on. Since a high-energy-density lithium ion cell is combined with an electric double layer capacitor capable of high current discharge, the size and weight can be reduced greatly as compared with a case where a nickel-cadmium cell or a nickel-hydrogen cell is employed. Furthermore, running cost can be reduced because the electric double layer capacitor has an extremely long lifetime.

(57) 要約: 電動ステープル打ち機1などのコードレス電動工具に電気二重層コンデンサ8とリチウムイオン電池11による電源回路を内蔵する。待機状態ではリチウムイオン電池から電気二重層コンデンサへ充電し、スイッチ

[続葉有]

WO 2004/050307 A1



HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

チオン時には電気二重層コンデンサからモータ5へ大電流を供給する。高エネルギー密度のリチウムイオン電池と大電流放電が可能な電気二重層コンデンサを組み合わせることによって、ニッケルカドミウム電池やニッケル水素電池などを用いる場合よりも大幅に小型軽量化することができる。また、電気二重層コンデンサはきわめて寿命が長いのでランニングコストも節減できる。

## 明 細 書

### コードレス電動工具

#### 技術分野

この発明は、コードレス電動工具に関するものであり、特に、電源部の  
5 小型軽量化を図ったコードレス電動工具に関するものである。

#### 背景技術

従来、一般にコードレス電動工具は駆動電源としてニッケルカドミウム  
電池やニッケル水素電池などのバッテリーパックを用いており、コードレス電動  
10 工具本体に装着した二次電池が消耗したときは、コードレス電動工具と専用の充  
電器を接続するか、或いはコードレス電動工具から取外したバッテリーパックを  
充電して反復使用している（例えば、実開平06-000679号公報、特開平10-029172  
号公報 参照）。

従来のコードレス電動工具は、本体に対する二次電池の重量が重く、ま  
15 た充電に時間がかかるので、電源の小型軽量化と充電時間の短縮が要望されてい  
る。また従来の二次電池は、充放電寿命が数百回乃至1000回程度であって一般に  
電動工具本体の寿命よりも短く、性能劣化時には新品と交換するためランニング  
コストがかかる。

#### 20 発明の開示

そこで、コードレス電動工具の小型軽量化と充電時間の短縮ならびにラ  
ンニングコストを低減するために解決すべき技術的課題が生じてくるのであり、  
本発明は上記課題を解決することを目的とする。

この発明は、上記目的を達成するために提案するものであり、コードレ  
25 ス電動工具のモータの電源として電気二重層コンデンサを内蔵し、工具本体に電  
気二重層コンデンサの充電電極を設け、外部の充電器により電気二重層コンデン

サを充電できるように形成したコードレス電動工具を提供するものである。

また、コードレス電動工具のモータの電源として複数の電気二重層コンデンサを内蔵し、工具本体に電気二重層コンデンサの充電電極を設け、外部の充電器により電気二重層コンデンサを充電できるように形成するとともに、起動スイッチの状態に応じて複数の電気二重層コンデンサの接続を直列と並列とに切換える直列並列切換え回路を設け、起動スイッチオフ時に直列並列切換え回路が複数の電気二重層コンデンサを並列接続に切換え、起動スイッチオン時に直列並列切換え回路が複数の電気二重層コンデンサを直列接続に切換えてモータへ電流を供給するように構成したコードレス電動工具を提供するものである。

また、上記電気二重層コンデンサと並列に二次電池を配置し、起動スイッチオフ時に二次電池が電気二重層コンデンサを充電し、起動スイッチオン時に電気二重層コンデンサからモータへ電流を供給するように構成したコードレス電動工具を提供するものである。

また、上記二次電池はリチウムイオン電池等の小型二次電池であるコードレス電動工具を提供するものである。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の一形態を示し、コードレス電動工具の側面図。

図 2 は、他の実施形態を示し、コードレス電動工具の側面図。

図 3 は、図 2 のコードレス電動工具の電気回路図。

なお、図中の符号、1は 電動ステープル打ち機、2は ステープルマガジン部、3は ドライバ機構部、4は グリップ部、5は DCモータ、6は ドライバ、7は コンタクトアーム、8は 電気二重層コンデンサ、9は 充電電極、10は トリガレバー、11は リチウムイオン電池、12は 電池カバー、および、13は メインスイッチである。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の一形態を図に従って詳述する。図1はコードレス電動工具の一例として電動ステープル打ち機1を示し、筐体の下部がステープルマガジン部2であり、前部（図において右）にドライバ機構部3が垂直に配置されてお

5 り、ドライバ機構部3の上部背面から後方へグリップ部4が延びている。DCモータ5はステープルマガジン部2の上に配置されていて、減速歯車機構及びカム機構（図示せず）を介してドライバ機構部3を駆動する。

ドライバ機構部3内にはステープルを射出するドライバ6と、安全機構であるコンタクトアーム7が内蔵されていて、コンタクトアーム7はドライバ機構部

10 3の下端から下方へ突出している。尚、図においてはドライバ6も下方へ突出しているが、初期状態においてドライバ6はドライバ機構部3内のカム機構により上部待機位置へ押し上げられている。グリップ部4内には、電源として従来一般的なニッケルカドミウム電池やニッケル水素電池に代えて電気二重層コンデンサ8を内蔵している。電気二重層コンデンサ8は電気容量あたりの体積と重量が二次電池よりも大幅に小さく、工具全体を小型軽量化することができる。また、その充放電回数は数十万回といわれていて従来の二次電池よりもはるかに長寿命であることから、コードレス電動工具内に固定しておくことができ、バッテリーパックの着脱機構が不要となる。

15

電動ステープル打ち機1の後端面には充電電極9が露出しており、専用の

20 AC-DCバッテリーチャージャーまたは二次電池を充電源とするDC-DCバッテリーチャージャー（図示せず）の受け台に電動ステープル打ち機1をセットすると、バッテリーチャージャーの電極と電動ステープル打ち機1の充電電極9とが接触して電動ステープル打ち機1内の電気二重層コンデンサ8が充電されるようにしている。電気二重層コンデンサ8の充電は数分間で終了することから、電動ステープル

25 打ち機1の使用者がDC-DCバッテリーチャージャーを携帯することにより、充電を要するときに作業現場を移動することなくその場で充電することができる。また、充電電極8の位置や形状は特に限定されるものではなく、電動ステープル打ち機に入力ジャックを設け、バッテリーチャージャーの出力プラグを入力ジャック

へ接続して充電するようにしてもよい。

ドライバ機構部3の構成並びに動作は従来公知のものであって、コンタクトアーム7を目標の壁面に押付けて本体内部へ押し込むと安全スイッチがオンし、この状態でトリガレバー10を引けばDCモータ5が起動する。そして、ドライバ機構部3内のカム機構が回転してドライバ6のロックが解除され、ドライバ6が圧縮コイルバネ（図示せず）のバネ力によって押し下げられてステープルマガジン部2内の先頭のステープルを下方へ発射する。ステープル発射後にドライバ6はカム機構により待機位置へ引き上げられてロックされ、DCモータ5が停止して1サイクルの動作を完了する。

図2に示す電動ステープル打ち機は、駆動電源である電気二重層コンデンサ8に加えて充電電源としてリチウムイオン電池11を装着し、リチウムイオン電池11から電気二重層コンデンサ8へ充電が行われるようにしている。背面の電池カバー12をあけて電池室内へリチウムイオン電池11を装填し、メインスイッチ13をオンすればリチウムイオン電池11から電気二重層コンデンサ8へ充電されてスタンバイ状態となる。その後前述したコンタクトアーム7とトリガレバー10による起動操作を行うと、電気二重層コンデンサ8の電荷によりDCモータ5が起動して1サイクルの動作が実行される。1サイクルの動作終了後にはDCモータ5が停止して電気二重層コンデンサ8が充電される。

上記の構成の場合、大型の二次電池を搭載すると小型軽量化という目的を達成できないが、ニッケルカドミウム電池やニッケル水素電池などよりもエネルギー密度が高いリチウムイオン電池11を用いることによって、従来のコードレス電動工具よりも大幅に軽量化することが可能である。リチウムイオン電池は、ニッケルカドミウム電池などに比較して高電圧（3.6V乃至3.7V）であるが、大電流放電についてはニッケルカドミウム電池などに劣る。したがって、電動工具などのように大電流を流す用途に適しているとは言えないが、電気二重層コンデンサと組み合わせて使用することにより、コードレス電動工具の実用性を損なうことのない電源部を構成することができる。ただし、コードレス電動工具は一般に駆動電圧が7.2Vから24Vと高電圧のものが多く、何らかの昇圧手段が必要になる

。

図3は、図2の電動ステーブル打ち機1の電源回路を示し、DCモータMに対して二個の電気二重層コンデンサC1、C2を並列接続し、一方の電気二重層コンデンサC1のプラス側と他方の電気二重層コンデンサC2のマイナス側とにそれぞれ電子スイッチを設けるとともに、二個の電気二重層コンデンサC1、C2を直列接続するブリッジ回路に電子スイッチSW3を設けている。そして、これら三個の電子スイッチSW2、SW3、SW4と、リチウムイオン電池BAT1とDCモータMとの間に挿入した電子スイッチSW1とを制御回路CTRLにてオンオフする構成としている。尚、R1は電流制限抵抗、SW11はコンタクトアーム7に連動する安全スイッチ、SW12はトリガレバー10に連動するトリガスイッチである。

図3は待機状態を示し、安全スイッチSW11、トリガスイッチSW12はオフであり、制御回路CTRLにより電子スイッチSW1、SW2、SW4はオン、電子スイッチSW3はオフしており、リチウムイオン電池BAT1から並列な二個の電気二重層コンデンサC1、C2に充電されている。例えば、3.7Vのリチウムイオン電池を用いた場合は、二個の電気二重層コンデンサC1、C2はそれぞれ3.7Vの電位となるまで充電される。

次に、コンタクトアーム7を壁面などに押付けて安全スイッチSW11をオンすると制御回路CTRLが電子スイッチSW1、SW2、SW4をオフ、電子スイッチSW3をオンし、二個の電気二重層コンデンサC1、C2は直列接続される。そして、トリガレバー10を引いてトリガスイッチSW12をオンすると直列接続された二個の電気二重層コンデンサC1、C2からDCモータMへ7.4Vの電流が供給されて電動ステーブル打ち機が1サイクルの動作を行う。

動作終了後にトリガレバー10を戻し、電動ステーブル打ち機1を壁面などから離せば、コンタクトアーム7が初期位置へ下降して安全スイッチSW11がオフし、これにより制御回路CTRLが電子スイッチSW3をオフ、電子スイッチSW1、SW2、SW4をオンし、二個の電気二重層コンデンサC1、C2は並列接続となり、リチウムイオン電池BAT1が二個の電気二重層コンデンサC1、C2を充電して待機状態となる。また、図示は省略するが満充電検出回路を設け、充電完了後に満充電検出回

路により電子スイッチSW1をオフさせるようにしてスタンバイ時の電力消費を削減するようにしてもよい。また、リチウムイオン電池が放電したときは、前述したようにバッテリーチャージャーの受け台に電動ステープル打ち機1をセットするか、あるいは電動ステープル打ち機1からリチウムイオン電池11を取外し、バッテリーチャージャーに装着して充電を行う。

尚、この発明は上記の実施形態に限定するものではなく、例えば図3の充電回路からリチウムイオン電池BAT1を除いた回路を図1の電動ステープル打ち機1に搭載してもよく、この発明の技術的範囲内において種々の改変が可能であり、この発明がそれらの改変されたものに及ぶことは当然である。

#### 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明のコードレス電動工具は、電気二重層コンデンサを電源としたので、従来の二次電池を電源とするコードレス電動工具よりも著しく小型軽量化することができ、充電時間も短いので作業能率も向上するとともに、電気二重層コンデンサの耐用寿命が長いことからランニングコストも低下する。

また、複数の電気二重層コンデンサを内蔵して、待機時には電気二重層コンデンサを並列接続し、起動時には直列接続に切換える回路を設けることにより、充電電源の数倍の高電圧によってモータを駆動する高性能のコードレス電動工具を提供できる。

また、電気二重層コンデンサを充電するための二次電池を内蔵することによって、連続使用可能時間を延長でき、例えばリチウムイオン電池等の小型軽量型二次電池を用いれば従来のニッケル水素電池やニッケルカドミウム電池などを装備したコードレス電動工具よりも小型軽量化が可能である。



## 請 求 の 範 囲

1. モータの電源として工具本体に内蔵され、外部の充電器により充電され  
うる、電気二重層コンデンサと、

工具本体に設けられた充電電極、とからなるコードレス電動工具

5

2. 更に、前記電気二重層コンデンサと並列に配置された二次電池を有し、  
起動スイッチオフ時に、二次電池または外部の充電器により電気二重層  
コンデンサの充電が行われ、

10 起動スイッチオン時に、電気二重層コンデンサからモータへ電流が供給  
される、ことを特徴とする請求項 1 に記載のコードレス電動工具

3. 前記二次電池はリチウムイオン電池である請求項 2 に記載のコードレス電  
動工具

15 4. モータの電源として工具本体に内蔵され、外部の充電器により充電され  
うる、複数の電気二重層コンデンサと、

工具本体に設けられた充電電極と、

20 起動スイッチオフ時に前記複数の電気二重層コンデンサを並列接続に切  
換え、起動スイッチオン時に直列並列切換え回路が複数の電気二重層コンデンサ  
を直列接続に切換える、直列並列切換え回路、とからなるコードレス電動工具

5. 更に、前記電気二重層コンデンサと並列に配置された二次電池を有し、  
起動スイッチオフ時に、二次電池または外部の充電器により電気二重層  
コンデンサの充電が行われ、

25 起動スイッチオン時に、電気二重層コンデンサからモータへ電流が供給  
される、ことを特徴とする請求項 4 に記載のコードレス電動工具

6. 前記二次電池はリチウムイオン電池である請求項5記載のコードレス電動工具

図 1

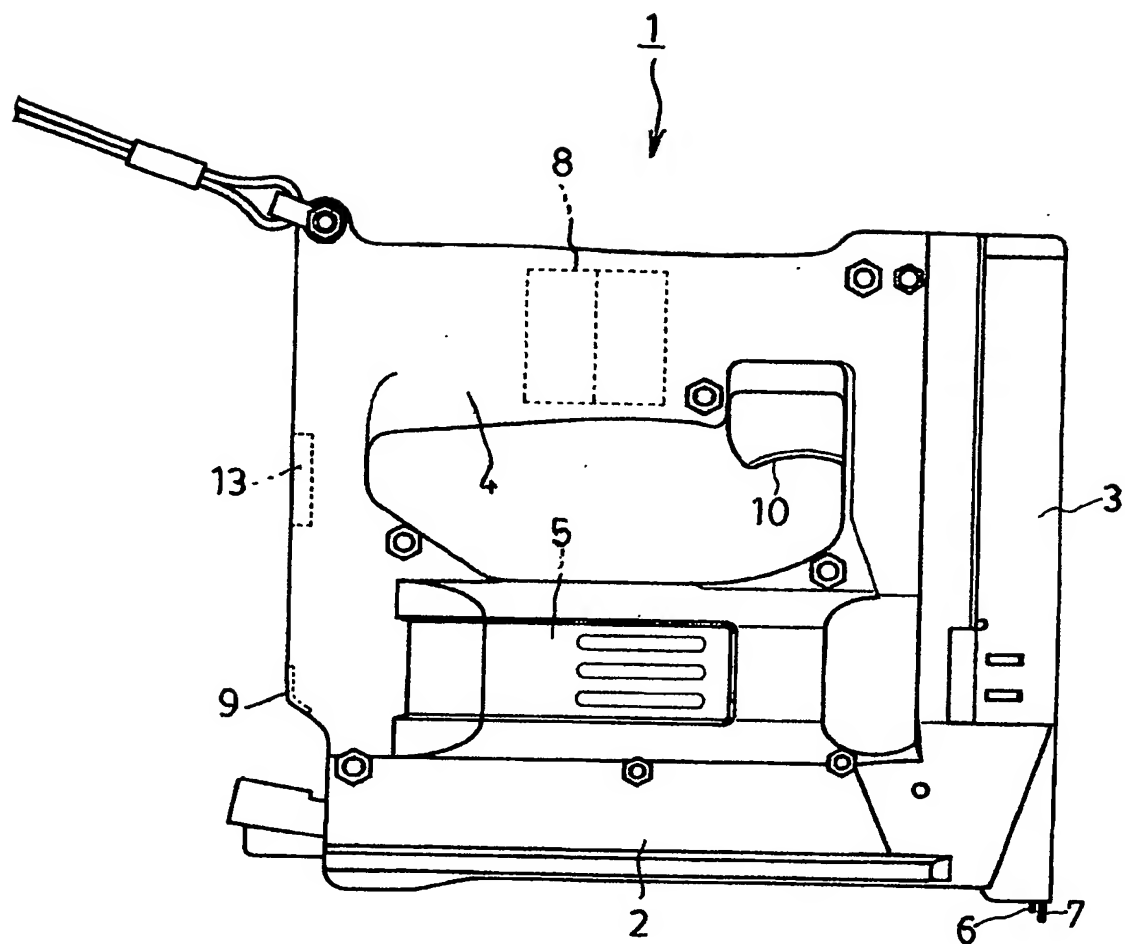


図 2

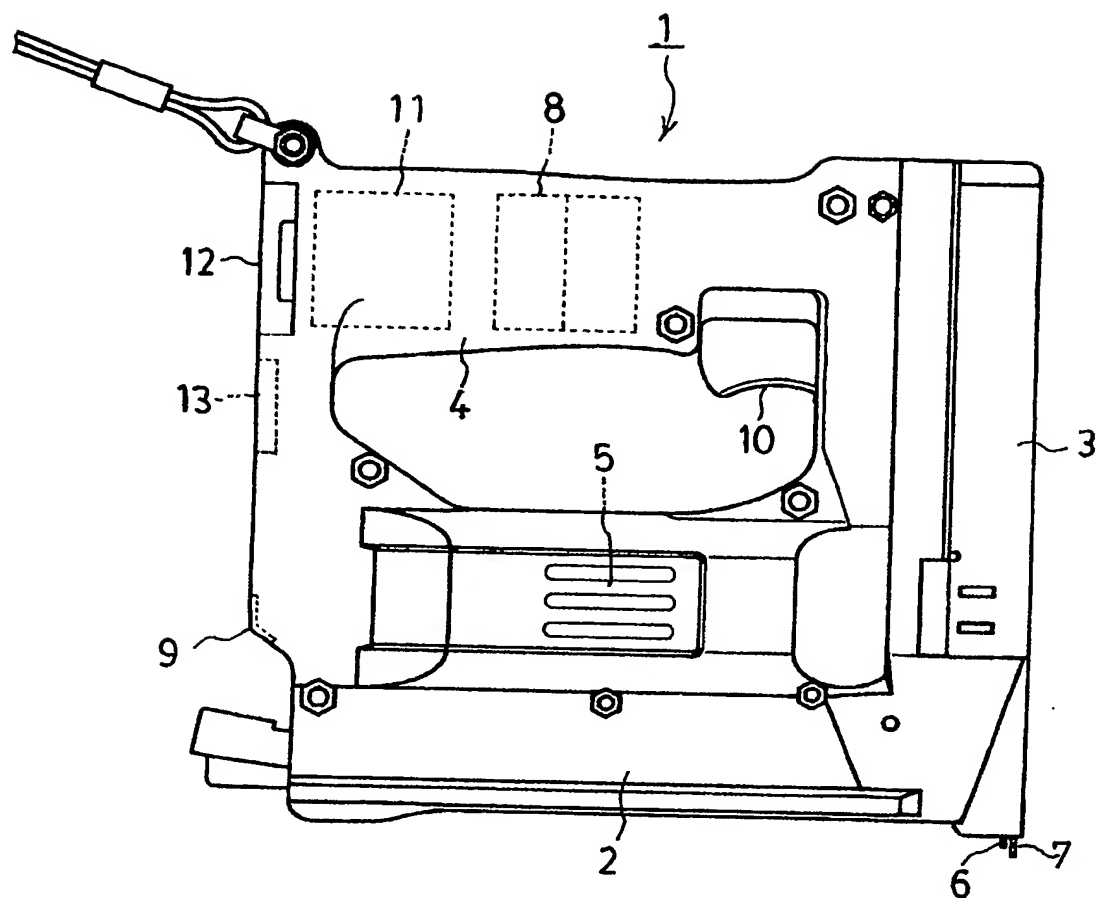
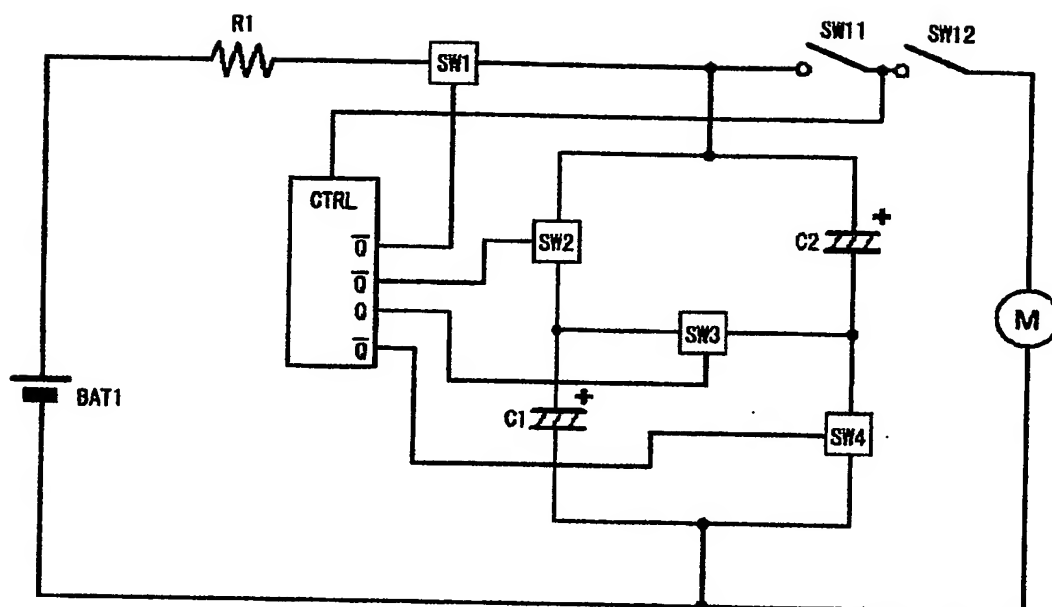


図 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/14585

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> B25F5/00, H02J1/00, H02B7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B25F5/00, H02J1/00, H02B7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-285006 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 31 October, 1997 (31.10.97), Page 2, right column, line 33 to page 4, right column, line 2; Fig. 1 (Family: none)	1-6
X	JP 2002-142375 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 17 May, 2002 (17.05.02), Page 3, right column, line 2 to page 6, left column, line 1; Figs. 1, 5 (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
12 December, 2003 (12.12.03)

Date of mailing of the international search report  
13 January, 2004 (13.01.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B25F 5/00, H02J 1/00, H02B 7/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B25F 5/00, H02J 1/00, H02B 7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 9-285006 A (富士重工業株式会社) 1997. 10. 31, 第2頁右欄第33行-第4頁右欄第2行 第1図 (ファミリーなし)	1-6
X	JP 2002-142375 A (日本電信電話株式会社) 2002. 05. 17, 第3頁右欄第2行-第6頁左欄第1行 第1図, 第5図, (ファミリーなし)	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 12. 03

国際調査報告の発送日

13.01.04

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐々木 正章



3C

3320

電話番号 03-3581-1101 内線 3322